

## TP : DOSAGE PAR ETALONNAGE

### I) DOCUMENTS

#### La bouillie bordelaise :



La **bouillie bordelaise** est un fongicide fabriqué par neutralisation d'une solution de sulfate de cuivre par de la chaux éteinte. En fonction de la dose, elle affecte négativement le métabolisme de la plupart des organismes vivants (animaux, micro-organismes et plantes, terrestres et aquatiques).

Elle exerce son effet par le biais des ions cuivre ( $\text{Cu}^{2+}$ ) du mélange. Ces ions affectent des enzymes dans les spores des champignons (bénéfiques ou parasites) bloquant leur germination.

Les cristaux bleus de sulfate de cuivre (II) utilisés dans les solutions de bouillie bordelaise sont hydratés, ce qui leur donne une teinte bleue. La formule des cristaux est  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}_{(s)}$ . Sa masse molaire est :  $M = 249,6 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

#### Données physico chimiques:

Lorsqu'un rayonnement traverse une **solution colorée** placée dans une cuve de longueur  $l$ , son intensité subit une **diminution**. L'**absorbance** mesure cette diminution, elle peut s'écrire:

$$A_\lambda = \varepsilon_\lambda \times l \times c$$

- $A$  est l'absorbance de la solution pour la longueur d'onde considérée (sans unité).
- $\varepsilon$  est le coefficient d'extinction molaire, en  $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ .
- $l$  est la longueur de la cuve (en cm).
- $c$  est la concentration molaire (mol/L) de la solution colorée.

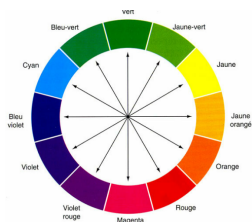
$\varepsilon_l$  et  $l$  sont constants dans les conditions de l'expérience.

Rappels :  $n = C \times V$  et  $n = \frac{m}{M}$ .

Une solution colorée présente une absorbance maximum pour la longueur d'onde correspondant à la couleur complémentaire de sa propre couleur.

Lors de mesures d'absorbance de solutions colorées, on travaille toujours au maximum d'absorption.

|                     |        |
|---------------------|--------|
| 0,400 $\mu\text{m}$ | Violet |
| 0,430 $\mu\text{m}$ | Indigo |
| 0,470 $\mu\text{m}$ | Bleu   |
| 0,530 $\mu\text{m}$ | Vert   |
| 0,580 $\mu\text{m}$ | Jaune  |
| 0,600 $\mu\text{m}$ | Orangé |
| 0,650 $\mu\text{m}$ | Rouge  |



**Cercle chromatique**  
Les couleurs complémentaires sont opposées dans le disque.

#### Rappel sur la dilution:

Lorsqu'on dilue une solution mère pour obtenir une solution fille, on a toujours :

$$C_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = C_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}}$$

Le but du TP est de déterminer la concentration molaire puis massique d'une solution de bouillie bordelaise du commerce.

### II) MANIPULATIONS :

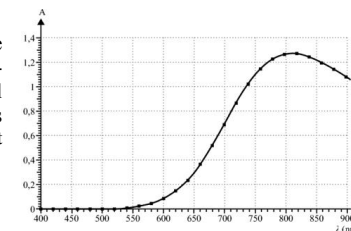
Pour cela, on commence par préparer 500mL d'une solution mère de concentration  $C = 0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  afin de réaliser ensuite une *échelle de teinte* par dilution.

- 1) Quelle masse de sulfate de cuivre hydraté doit-on utiliser pour préparer cette solution ?
- 2) On veut préparer dans 4 tubes à essais 10 mL de chacune des solutions présentes dans le tableau ci-dessous à partir de la solution mère (solution 1) que l'on introduira dans une burette. On préparera une burette remplie d'eau déminéralisée pour la dilution. Indiquez le mode opératoire permettant de préparer la solution du tube 2 (solution fille), puis complétez la deuxième ligne du tableau.

**Appelez le professeur pour vérification avant de préparer les quatre solutions ou en cas de difficulté.**

|   | Tube 1                       | Tube 2       | Tube 3       | Tube 4       |
|---|------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Concentrations en mol/L</b>  | solution mère : $C_1 = 0,10$ | $C_2 = 0,08$ | $C_3 = 0,05$ | $C_4 = 0,02$ |
| <b>facteur de dilution</b> ( $\frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}}$ ) | aucun                        |              |              |              |
| <b>absorbance mesurée</b>   |                              |              |              |              |

- 3) Avant de mesurer l'absorbance de ces quatre solutions, observez le spectre du sulfate de cuivre ci-contre et indiquez sur quelle longueur d'onde il faudra régler le colorimètre parmi celles disponibles ( $\lambda_{\text{Bleu}} = 470 \text{ nm}$ ;  $\lambda_{\text{Vert}} = 565 \text{ nm}$ ;  $\lambda_{\text{Jaune}} = 585 \text{ nm}$  et  $\lambda_{\text{Rouge}} = 655 \text{ nm}$ ).



- 4) A l'aide de la notice, mesurez ensuite avec le colorimètre l'absorbance  $A$  de ces solutions pour la longueur d'onde que vous venez de choisir. Complétez la troisième ligne du tableau.
- 5) Tracez ensuite avec REGRESSI la courbe expérimentale  $A = f(C)$ , puis faites une modélisation linéaire. Déterminez ensuite la concentration molaire puis massique de la solution de bouillie bordelaise. Expliquez en détail votre démarche puis donnez vos résultats et conclusions.